

**Программа**  
изучения дисциплины "Цифровая обработка сигналов"  
Для студентов заочного отделения

1. **Введение.** История развития средств и методов ЦОС. Принципы обработки сигналов в системах ЦОС. Обобщенная структурная схема ЦОС.

2. **Аналоговые и дискретные сигналы.** Определение и математическое описание аналоговых и дискретных сигналов. Спектры аналоговых и дискретных сигналов. Связь между сигналами различных типов. Дискретное преобразование Фурье конечной дискретной последовательности. Свойства ДПФ. Параметры спектра дискретного сигнала. Восстановление дискретного сигнала по его ДПФ. Обратное дискретное преобразование Фурье. Прямое и обратное z-преобразования. Свойства z-преобразования. Связь z-преобразования и ДПФ.

3. **Линейные динамические системы с постоянными параметрами.** Свойства линейных дискретных систем с постоянными параметрами (ЛДСПП). Импульсная характеристика ЛДСПП. Реализуемость, устойчивость ЛДСПП. Разностные уравнения ЛДСПП. Рекурсивные и нерекурсивные дискретные фильтры (ДФ). БИХ-фильтры и КИХ-фильтры.

4. **Частотные характеристики дискретных фильтров.** Понятие частотной характеристики. АЧХ и ФЧХ БИХ- и КИХ-фильтров. Свойства частотной характеристики. Частотная характеристика избирательного БИХ-фильтра 1-го порядка. Частотная характеристика избирательного БИХ-фильтра 2-го порядка. Частотные характеристики КИХ-фильтров.

5. **Структуры ДФ.** Прямая структура ДФ. Каноническая структура ДФ. Каскадная структура ДФ. Прямая структура нерекурсивных ДФ.

6. **Передаточная функция ДФ.** Передаточная функция дискретных фильтров. Связь передаточной функции с разностными уравнениями и импульсной характеристикой. Формальное правило получения передаточных функций по разностным уравнениям. Полюсы и нули передаточной функции. Передаточные функции фильтров 1-го и 2-го порядков.

7. **Цифровые фильтры.** Квантование чисел и сигналов в цифровых фильтрах. Округление и усечение. Модели процессов квантования. Эффекты квантования входного сигнала, арифметических операций, выходного сигнала. Полный выходной шум.

8. **Синтез дискретных фильтров.** Свойства КИХ-фильтров, линейность ФЧХ КИХ-фильтров. Синтез КИХ-фильтров методом окон. Классификация методов синтеза. Методы синтеза по аналоговому прототипу. Метод билинейного преобразования.

**Литература**

1. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие. — 3-е изд. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 768 с.: ил. — (Учебная литература для вузов). (Сергиенко Ф.Б. Цифровая обработка сигналов. СПб.: Питер, 2002. – 608 с.)
2. Трофименко В. Н. Рекурсивные дискретные фильтры. Учебное пособие по дисциплине «Цифровая обработка сигналов», - Ростов-на-Дону: Дон-ской гос. техн. ун-т, 2014. 16 с.
3. В.Н Трофименко. Исследование спектров дискретизированных сигналов. – Ростов-на-Дону: Дон-ской гос. техн. ун-т, 2018. – 8 с.
4. Трофименко В. Н. Синтез фильтров. Учебное пособие по дисциплинам «Цифровая обработка сигналов». - Ростов-на-Дону: Дон-ской гос. техн. ун-т, 2018. 54 с.